

98 P 1681

REF AM

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 44 25 876 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
H 02 J 13/00
H 05 B 39/04
G 08 B 25/06

B2

H94B 3154

⑯ Anmelder:
Reimann, Wolfgang, Dipl.-Jur., 10319 Berlin, DE;
Paul, Andree, Dr., 12679 Berlin, DE

⑯ Vertreter:
Reimann, W., Dipl.-Jur. Ing., Pat.-Ass., 10319 Berlin

⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑯ Intelligente Steckdose

⑯ Die Erfindung bezieht sich auf eine stationäre und mobile Steckdose zum Anschluß elektrischer Verbraucher, wobei die Verbraucher über ein leistungsfähiges BUS-System, welches das Starkstromnetz als Übertragungsmedium nutzt, gesteuert werden (an- und abschalten, dimmen) und über einen zusätzlichen Schnittstellenanschluß, gleichzeitig oder für sich allein, beliebige Sensoren angeschlossen werden können.

DE 44 25 876 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 062/545

DE 44 25 876 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine stationäre und mobile Steckdose zum Anschluß elektrischer Verbraucher, wobei die Verbraucher über ein leistungsfähiges BUS-System, welches das Starkstromnetz als Übertragungsmedium nutzt, gesteuert werden (an- und abschalten, dimmen) und über einen zusätzlichen Schnittstellenanschluß gleichzeitig oder für sich allein, beliebige Sensoren angeschlossen werden können.

Die Steuerung von elektrischen Verbrauchern in der Gebäudesystemtechnik ist bekannt und wird u. a. in vielfältiger Weise über gesonderte BUS-Leitungen, wie im Europäischen Installations Bus (EIB) realisiert.

Mit dem X-10 BUS der Fa. Busch-Jaeger werden auf der Grundlage eines Trägerfrequenzsignals elektrische Schaltbefehle über Starkstromleitungen zum Schalten von Verbrauchern übertragen. Die geringe Leistungsfähigkeit dieses X-10 BUS-Systems läßt den Aufbau einer intelligenten Steckdose als eine möglichst universelle Baugruppe für stationären und mobilen Einsatz bei Integration von Schnittstellen zur Sensorik und wahlweiser Integration von Anzeigeelektronik nicht zu.

Als Zwischensteckdosen (mobile Steckdosen) sind Geräte verfügbar, die den Leistungs-, den Energieverbrauch und die Energiekosten erfassen und anzeigen. Es sind weiter über eine integrierte Zeitschaltuhr gesteuerte Zwischensteckdosen bekannt, die die angeschlossenen Verbraucher nach voreingestellten Programmen an- und abschalten.

Eine über ein Starkstromnetz arbeitende mobile Alarmanlage mit Zentrale, Melder, Schaltersteckdosen und Alarmierungsgeräte bis max. 10 Teilnehmer ist ebenfalls verfügbar erfüllt aber nicht die Anforderungen an ein lokal operierendes Netzwerk mit dezentraler Intelligenz, hoher Anzahl von Teilnehmern und deren programmierbare Kommunikation untereinander und ist auf nur wenige Teilnehmer bei der Übertragung eines Schaltbefehles Ein/Aus beschränkt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine stationäre und mobile Steckdose vorzuschlagen, die in ein über ein Starkstromnetz arbeitendes serielles BUS-System mit dezentraler verteilter Intelligenz hinsichtlich der Steuerung der angeschlossenen elektrischen Verbraucher und der Aufnahme und Übertragung der Steuerungsinformationen von Sensoren integriert ist, und als Sonderfunktionen kann der Leistungs- und der Energieverbrauch und können die Energiekosten angezeigt sowie diese Daten über über das serielle BUS-System an entfernte Auswertestellen übertragen werden.

Erfundungsgemäß wird die Aufgabenstellung einer intelligenten Steckdose durch die Nutzung der LON-Works Technologien der Fa. Echolom realisiert, wobei LON – Local Operating Networks – bedeutet.

Für die erfundungsgemäße Lösung wird eine spezielle Ausführung des LON zur Nutzung des Starkstromnetzes, als Übertragungsmedium auch "Power Line" genannt, genutzt. Mit der LON-Works-Technologie sind komfortable Automatisierungsnetze schnell und kostengünstig realisierbar.

In einem LON sind Sensoren und Aktoren über Netzketten miteinander parallel verbunden und können beliebig programmierbar miteinander kommunizieren.

Jeder Netzknoten enthält einen Neuronchip, der mit mehreren Mikroprozessoren mit zugehörigen Speichern, E/A-Schnittstellen, Netzwerkinterface und implementierter Software on Chip ausgestattet ist. Für die Kommunikation des LON über Starkstromnetze sind

spezielle hochintegrierte mikroelektronische Einkoppungsbauelemente (POWER LINE), welche einen sicheren Netzbetrieb des LON auf Starkstromnetzen im lokalen Bereich ermöglichen. Die LON-Entwicklungs werkzeuge ermöglichen eine effiziente Programmierung und Projektierung auf dem Niveau der Hochsprache Neuron-C. LON sind für Steuerungszwecke optimiert, universell einsetzbar und bleiben für den Anwender transparent und sind in ihrer Struktur überschaubar.

Als Netzknoten wird im Normalfall ein Multifunktionsknoten mit

- 1 digitalen Ausgang zum Schalten des Verbrauchers über die Steckdose
- verschiedene digitale Eingänge, analogen Eingang als Schnittstelle für Sensoren oder
- 1 serielle Schnittstelle für TTL oder RS 232 oder RS 485
- 3 digitalen Ausgängen zum Schalten und Dimmen

und

- digitale Eingänge als Schnittstelle für Sensoren genutzt.

Für weitere Funktionen können speziell programmierte Netzknoten parallel zugeschaltet werden, so lassen sich weitere Funktionen der Intelligenten Steckdose, wie Leistungs-, Energieverbrauch- und Kostenmessungen und Anzeigen aber auch die Verarbeitung komplexer Meßwerte von Sensoren durch vorgesetzte 8 bit Mikroprozessoren im LON-Netz realisieren.

Ein LON-Basisnetz besteht aus 64 BUS-Teilnehmern, eine Erweiterung ist über Brücken (Bridges) und Router (Verbinder) zum nächsten Basisnetz möglich.

So läßt sich ein LON-Netz bis 32 000 Teilnehmer (Netzknoten) aufbauen. Für die hier vorgeschlagene Erfindung ist dies nicht relevant, zeigt aber, daß die Intelligente Steckdose in beliebig große LON-Netze einbindbar ist.

Zur Sicherung der Funktion der Intelligenten Steckdose über die LON-Netzknoten ist deren Programmierung notwendig. Diese Programmierung kann mit Hilfe eines Entwicklungssystems "LON BUILDER" oder durch spezielles "Verbinden" der Netzknoten über ein an das LON-Netz angeschlossenen PC (Schnittstelle RS 232) erfolgen.

Mit Hilfe der Programmierung können die Intelligenten Steckdosen für eine Vielzahl von Funktionen, wie An- und Abschalten, Dimmen, Leistungsmessung aber auch Übertragung der Sensorsignale eingestellt und je nach Bedarf auch verändert werden. Diese Aussage trifft auch voll auf die mobile Intelligente Steckdose als Zwischensteckdose zu.

Mit diesen Intelligenten Steckdosen sind somit Steuerungs-, Meß-, Regelungs-, Überwachungs- und Alarmierungsfunktionen verschiedenster Art auch in bereits bestehenden Gebäuden ohne Verlegung von Leitungen, nur durch Nutzung der vorhandenen Starkstromleitungen realisierbar.

Die vorgeschlagene technische Lösung einer Intelligenten Steckdose soll an folgenden Schaltbeispielen dargestellt werden.

Nach Fig. 1 wird in einer zweipoligen Steckdose ein Relais (3) mit 2 Arbeitskontakte zwischengeschaltet.

Parallel zum Eingang der Steckdose wird ein "POWER LINE, LON-Netzknoten (1) mit Stromversorgung

(2) angeschlossen.

Über den Ausgang des LON-Netzknoten wird das Relais gesteuert.

Die Schnittstelle für die Sensoreingänge (6) ist physikalisch gesondert an der Intelligenten Steckdose herausgeführt.

Nach Fig. 2 wird nach den ausgangsseitigen Relaiskontakten eine Dimmerbaugruppe (4) angeordnet, die über einen zweiten Ausgang des LON-Netzknoten an gesteuert wird.

Nach Fig. 3 wird eine Intelligente Steckdose mit einer Leistungs-, Energiemessung und Übertragung der Meßwerte ausgerüstet, indem über analoge und/oder digitale Eingänge des LON-Netzknotens die jeweilige Zusatzelektronik (5) angeschlossen wird.

Nach Fig. 4 wird die Intelligente Steckdose mit einer Vorverarbeitung von Sensordaten ausgerüstet. Hier werden die Eingänge des LON-Netzknotens mit den Ausgängen des Mikroprozessors (9) verbunden und entsprechend den Anforderungen programmiert.

Nach Fig. 5 wird die Intelligente Steckdose mit einer Leistungs-, Energieverbrauchs- und Kostenanzeige (7) ausgerüstet.

Hier wird die Anzeigeeinheit (7) analog dem Mikroprozessor gemäß Fig. 4 an den LON-Netzknoten angeschlossen.

Nach Fig. 6 wird eine Intelligente Steckdose für Anwendungen vorgesehen, bei denen die E/A Anschlüsse für dessen Funktion nicht ausreichen. Hier kann ein zweiter LON-Netzknoten (8) parallel angeschlossen werden, z. B. bei der Aufnahme von komplexen oder vorzuverarbeitenden Meßwerten, Sonderfunktionen bei Überwachungs- und Gefahrenmeldeanlagen oder zur gesonderten Programmierung des LON-Netzes.

Für die Intelligente Steckdose sind beispielhaft folgende Anwendungsfälle vorteilhaft.

- Fernein- und -umschalten elektrischer Verbraucher im Wohn- und gewerblichen Bereich auf Grund von Schaltbefehlen von Sensoren im LON-Netz (z. B. Bewegungsmelder, IR-Fernsteuerungen, Türkontakte, Zeitrelais, Temperaturwächter, Helligkeitssensoren u. a.)

- Fernein- und -ausschalten von elektrischen Verbrauchern auf Grund von Schaltbefehlen von im LON-Netz integrierten Lastmanagement, Zeitrelais u. a.

- Fernein- und -ausschalten von elektrischen Verbrauchern auf Grund von in das LON-Netz eingeckoppelten Schaltbefehlen aus anderen Kommunikationsnetzen über Gateways (z. B. Telefonnetze, Funknetze) oder anderen Übertragungsmedien eines LON-Netzes, wie TWISTED PAIR (Zweidrahtleitung), Funkkanal.

- Fernein- und -ausschalten eines über einen Schütz angeschlossenen Leistungsverbrauchers mittels des Schaltrelais der Intelligenten Steckdose und der 230 V Netzspannung als Ansteuerspannung für den Schütz.

- Erfassen und Verarbeiten von Sensorinformationen der an die Intelligente Steckdose angeschlossenen Sensoren und die Übertragung dieser Informationen an die programmierten Aktoren (auch Intelligente Steckdosen) im POWER LINE LON-Netz oder anderer LON-Netzknoten einschließlich der Verarbeitung der Informationen in an das LON-Netz angeschlossenen Zentralen.

- Aufbau von stationären und flexibel veränderba-

ren Regelkreisen für Heizung, Jalousien und Beleuchtungen in Gebäuden unter Nutzung der stationären und mobilen Intelligenten Steckdosen.

- Stationäre und mobile Installation von Intelligenten Steckdosen zur Messung der Leistung und des Energieverbrauches angeschlossener elektrischer Verbraucher vor Ort durch Anzeige und über das POWER LINE LON-Netz an eine zentrale Erfassung. Diese Erfassung kann auch außerhalb des POWER LINE LON-Netzes erfolgen, wenn die Informationen über Gateways auf andere Kommunikationsmedien z. B. Telefonnetz, ISDN, Datennetz, Funkkanal, Fernsehkabelnetz übertragen werden.

- Aufbau von stationären und mobilen Überwachungs-, Sicherheits-, Zutritts- und Alarmsystemen unter Nutzung der Intelligenten Steckdose und des POWER LINE LON-Netzes, wobei Melder, Aktoren, Sperren, Alarmierungsgeräte als Sensoren oder Aktoren (Ein- und Ausschalten elektrischer Verbraucher) aber auch als Sonderanwendung mit einem zweiten Controller in der Intelligenten Steckdose betrieben werden können. Durch eine spezielle Programmierung lassen sich die geforderten Sicherheitsanforderungen an die Leitungsüberwachung realisieren. Durch gesonderte Maßnahmen z. B. Einsatz von unterbrechungsfreien Stromversorgungen oder auch durch eine zusätzliche Stromversorgung bei Stromausfall für den Controller in der Intelligenten Steckdose können auch die Anforderungen an Sicherheitsanlagen bei Netzausfall erfüllt werden.

- Mit Hilfe der Programmierung und des Verbindens der Sensoren und Aktoren im LON-Netz lassen sich Überwachungs-, Zutritts-, Alarmierungsaufgaben in ein für allgemeine Gebäudefunktionen konzipiertes LON-Netz einbinden und damit Installationskosten insgesamt reduzieren.

- Bei Nutzung von mobilen Intelligenten Steckdosen (Zwischensteckdosen) können zeitweilige und in Gebäuden auch begrenzte Überwachungs- und Sicherheitsaufgaben schnell und kostengünstig realisiert werden. Bei Nutzung von Gateways für andere Kommunikationsnetze können die sonst lokalen Alarmmeldungen an Zentralen (Polizei, Wachdienst u. a.) weitergemeldet werden.

Patentansprüche

1. Intelligente Steckdose dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe eines über ein Starkstromnetz arbeitendes leistungsfähiges serielles BUS-System z. B. das LON-Works der Fa. Echolon ein dazu gehöriger Multifunktions-Bus-Controller mit Stromversorgung unmittelbar in eine stationäre oder mobile Steckdose mit einer steuerbaren Schalteinheit z. B. einem Relais integriert wird, weitere Anschlußmöglichkeiten (Schnittstellen) für den Anschluß von Sensoren verschiedenster Art an der Steckdose vorgesehen sind, sowie wahlweise zusätzlich eine Leistungs- und Energiemessung mit Anzeige und Programmierung und einen Dimmer zum dimmen elektrischer Beleuchtung enthalten kann, und die Steuerung der Schalteinheit über das serielle BUS-System durch integrierte Sensoren, Zeitgeber, Befehle aus übergeordneten Zentralen erfolgen u. a. kann.

2. Intelligente Steckdose nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß mittels dieser Steckdose elekt-

trische Leistungsverbraucher mit allen über das leistungsfähige BUS-System gegebenen Steuerungsmöglichkeiten an- und abgeschaltet werden können.

3. Intelligente Steckdose nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß mittels dieser Intelligenten Steckdose beliebige mit einer geeigneten Schnittstelle ausgestatteten Sensoren an die Intelligente Steckdose bei Erhalt der Funktion der Steckdose, als Anschluß für elektrische Verbraucher, angeschlossen und damit in das BUS-System integriert werden können. 5

4. Intelligente Steckdose nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die gemessene elektrische Leistung bzw. der Energieverbrauch über den Multifunktions-BUS-Controller in das BUS-System als Information eingespeist wird und für eine Vielzahl von Aufgaben und Funktionen in andere, im BUS-System, dezentralen intelligenten BUS-Controllern verarbeitet wird, einschließlich der Übergabe dieser Informationen an übergeordnete Zentralen. 15

5. Intelligente Steckdose nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, daß die in das BUS-System eingespeisten Informationen zur elektrischen Leistung zur Steuerung für ein elektrisches Lastmanagement genutzt wird und die elektrischen Verbraucher über die in das BUS-System integrierten Intelligenten Steckdosen an- und abgeschaltet werden. 20

6. Intelligente Steckdose nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß diese als Sicherheits- und Alarmsystem unter Nutzung der bekannten Melder als Überwachungssensoren und bekannten Alarmerungsgeräte, Sperren u. a. Aktoren ohne zusätzliche Leitungen nur durch spezielle Programmierung der Multifunktions-BUS-Controller bei Erfüllung hoher Sicherheitsanforderungen an das Übertragungssystem, auch bei Ausfall der Spannung im Starkstromnetz genutzt werden können. 30

7. Intelligente Steckdose nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß mittels mobiler Intelligenten Steckdosen ein mobiles Sicherheits- und Alarmsystem auf die jeweiligen Anforderungen genau hardwaremäßig optimiert werden kann. 40

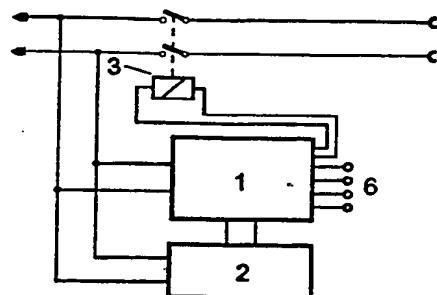
8. Intelligente Steckdose nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Intelligente Steckdose mit ihren An- und Abschaltmöglichkeiten als Ansteuerung für elektrische Leistungsschalter genutzt wird. 45

9. Intelligente Steckdose nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß bei Erfordernis zum Multifunktions-BUS-Controller ein weiterer spezieller Controller z. B. für Sensoren mit analogen Meßwerten oder ein 8 bit Mikroprozessor zur Meßwertvorverarbeitung parallel angeordnet wird. 50

10. Intelligente Steckdose nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, daß bei ausgewählten Anforderungen über zusätzliche Anzeigeelektronik die Leistung, der Energieverbrauch und die Energiekosten über ein Anzeigemodul z. B. ein LCD-Display in der Intelligente Steckdose mit integriert, angezeigt werden. 55

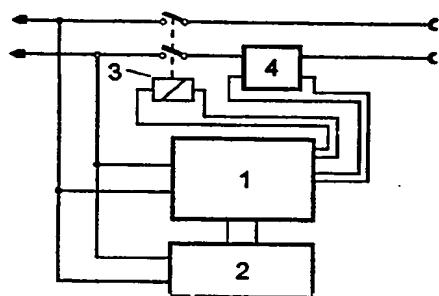
60

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



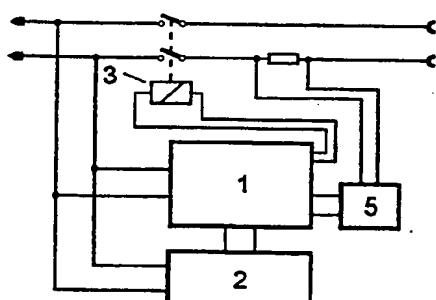
- 1 - Prozessor mit Transceiver
- 2 - Stromversorgung
- 3 - Relais
- 6 - Ein-/Ausgänge für Sensoren

Fig. 1



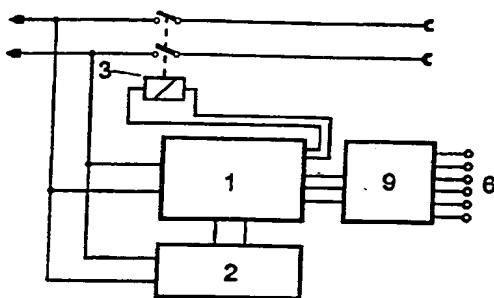
- 1 - Prozessor mit Transceiver
- 2 - Stromversorgung
- 3 - Relais
- 4 - Dimmer

Fig. 2



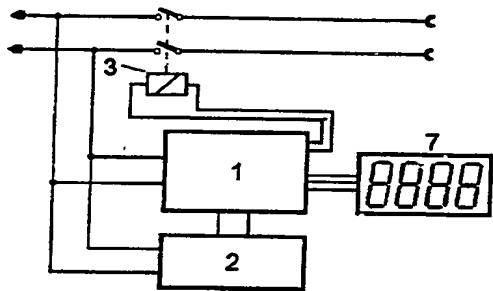
- 1 - Prozessor mit Transceiver
- 2 - Stromversorgung
- 3 - Relais
- 5 - spezielle Elektronik

Fig. 3



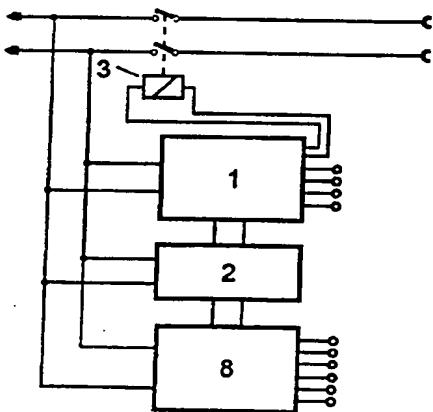
1 - Prozessor mit Transceiver
 2 - Stromversorgung
 3 - Relais
 6 - Ein-/Ausgänge für Sensoren
 9 - Vorverarbeitung der Sensordaten

Fig. 4



1 - Prozessor mit Transceiver
 2 - Stromversorgung
 3 - Relais
 7 - Anzeige

Fig. 5



1 - Prozessor mit Transceiver
 2 - Stromversorgung
 3 - Relais
 6 - 2. Prozessor mit Transceiver

Fig. 6